

29.10.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

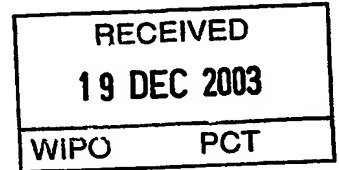
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月29日
Date of Application:

出願番号 特願2002-314815
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-314815]

出願人 株式会社東芝
Applicant(s):

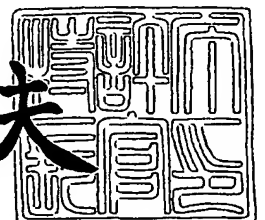


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 81B0290151

【提出日】 平成14年10月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01D 17/10
F16K 1/44
F16K 31/44

【発明の名称】 蒸気弁

【請求項の数】 18

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目4番地 株式会社東芝 京浜事業所内

【氏名】 大友 文雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目4番地 株式会社東芝 京浜事業所内

【氏名】 大石 勉

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目4番地 株式会社東芝 京浜事業所内

【氏名】 新関 良樹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目4番地 株式会社東芝 京浜事業所内

【氏名】 福山 佳孝

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目4番地 株式会社東芝 京浜事業所内

【氏名】 松田 寿

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目4番地 株式会社東芝 京浜事業所内

【氏名】 進藤 蔵

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100078765

【弁理士】

【氏名又は名称】 波多野 久

【選任した代理人】

【識別番号】 100078802

【弁理士】

【氏名又は名称】 関口 俊三

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011899

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 蒸気弁

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 弁座、弁体、弁棒、駆動装置で構成する第 1 弁装置と、弁座、弁体、弁棒、駆動装置で構成する第 2 弁装置とを、一つの弁ケーシングに組み込んだ蒸気弁において、前記弁ケーシング内に収容され、前記第 1 弁装置を包囲するストレーナに外側から内側に向って流れる主蒸気の流れの一部を阻止する閉鎖部を備えたことを特徴とする蒸気弁。

【請求項 2】 ストレーナに設けた閉鎖部は、主蒸気出口側と反対側の位置に備えたことを特徴とする請求項 1 記載の蒸気弁。

【請求項 3】 閉鎖部は、遮蔽板であり、この遮蔽板を主蒸気出口側と反対側の位置で、かつストレーナの外側に設けたことを特徴とする請求項 2 記載の蒸気弁。

【請求項 4】 閉鎖部は、遮蔽板であり、この遮蔽板を主蒸気出口側と反対側の位置で、かつストレーナの内側に設けたことを特徴とする請求項 2 記載の蒸気弁。

【請求項 5】 弁座、弁体、弁棒、駆動装置で構成する第 1 弁装置と、弁座、弁体、弁棒、駆動装置で構成する第 2 弁装置とを、一つの弁ケーシングに組み込んだ蒸気弁において、前記弁ケーシング内に収容され、前記第 1 弁装置を包囲するストレーナに外側から内側に向って流れる主蒸気の流れの主蒸気剥離域を発生させる案内板を備えたことを特徴とする蒸気弁。

【請求項 6】 主蒸気剥離域を発生させる案内板は、主蒸気出口側と反対側の位置で、かつストレーナの外側に設けたことを特徴とする請求項 5 記載の蒸気弁。

【請求項 7】 弁座、弁体、弁棒、駆動装置で構成する第 1 弁装置と、弁座、弁体、弁棒、駆動装置で構成する第 2 弁装置とを、一つの弁ケーシングに組み込んだ蒸気弁において、前記弁ケーシング内に収容され、前記第 1 弁装置を包囲するストレーナに回転自在な閉止板を備えたことを特徴とする蒸気弁。

【請求項 8】 回転自在な閉止板は、非定常運転時、主蒸気入口に臨む位置

に配置させ、定常運転時、主蒸気出口と反対側の位置に配置させたことを特徴とする請求項 7 記載の蒸気弁。

【請求項 9】 弁座、弁体、弁棒、駆動装置で構成する第 1 弁装置と、弁座、弁体、弁棒、駆動装置で構成する第 2 弁装置とを、一つの弁ケーシングに組み込んだ蒸気弁において、前記一つの弁ケーシングに組み込んだ前記第 1 弁装置を縦置き形構造に形成して主蒸気の上流側に配置する一方、前記第 2 弁装置を横置き形構造に形成して前記第 1 弁装置の下流側に配置したことを特徴とする蒸気弁。

【請求項 10】 一侧に主蒸気入口と、他側の反対側で、かつ前記主蒸気入口に平行配置する主蒸気出口とをそれぞれ備えた弁ケーシングにストレーナを収容した蒸気弁において、前記ストレーナに前記主蒸気入口および前記主蒸気出口のそれぞれの軸線に対して交差する方向の位置に閉鎖部を備えたことを特徴とする蒸気弁。

【請求項 11】 閉鎖部は、遮蔽板であり、この遮蔽板をストレーナの外側に備えたことを特徴とする請求項 10 記載の蒸気弁。

【請求項 12】 一侧に主蒸気入口を、他側の反対側で、かつ前記主蒸気入口に平行配置する主蒸気出口とをそれぞれ備えた弁ケーシングにストレーナを収容した蒸気弁において、前記ストレーナを包囲して回転自在に摺動する回転遮蔽板と、この回転遮蔽板を駆動する駆動装置とを備えたことを特徴とする蒸気弁。

【請求項 13】 一侧に主蒸気入口を、他側の反対側で、かつ前記主蒸気入口に平行配置する主蒸気出口とをそれぞれ備えた弁ケーシングにストレーナを収容した蒸気弁において、前記ストレーナを包囲する遮蔽板を挿入、拔出し自在にできる挿入、拔出し通路を弁蓋に備えたことを特徴とする蒸気弁。

【請求項 14】 回転遮蔽板および遮蔽板のうち、少なくともいずれか一方は、回転移動範囲を調整する調整ストッパを備えたことを特徴とする請求項 12 または 13 記載の蒸気弁。

【請求項 15】 回転遮蔽板および遮蔽板のうち、少なくともいずれか一方は、回転移動範囲を調整する嵌合片を備えたことを特徴とする請求項 12 または 13 記載の蒸気弁。

【請求項 16】 一側に主蒸気入口を、他側の反対側で、かつ前記主蒸気入口に平行配置する主蒸気出口とをそれぞれ備えた弁ケーシングにストレーナを収容した蒸気弁において、前記ストレーナの内側に遮蔽部を備えたことを特徴とする蒸気弁。

【請求項 17】 遮蔽部は、突出し片で作製し、弁座の上流側に設置したことを特徴とする請求項 16 記載の蒸気弁。

【請求項 18】 遮蔽部は、突出し片で作製し、弁座の下流側に設置したことを特徴とする請求項 16 記載の蒸気弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、蒸気タービンプラントに適用される蒸気弁に係り、特に主蒸気止め弁と蒸気制御弁（蒸気加減弁）を組み合わせた蒸気弁の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、蒸気タービンプラントでは、発電機からより多くの負荷（出力）を生させるため、タービンロータに高圧蒸気タービン、中圧蒸気タービンおよび低圧蒸気タービンを軸直結させた、いわゆる 3 ケーシングの軸流形式のものが多い。

【0003】

この 3 ケーシング、軸流形式の蒸気タービンプラントは、高圧蒸気タービン、中圧蒸気タービン、低圧蒸気タービンの各タービンケーシング内にタービンノズルとタービン動翼とを組み合わせたタービン段落をタービンロータの軸方向に沿って複数段落を収容し、ボイラからの蒸気を高圧蒸気タービンのタービン段落で膨張仕事をさせ、膨張仕事を終えた蒸気をボイラの再熱器で再熱させ、その再熱蒸気を高圧蒸気タービンを経て中圧蒸気タービンに供給し、それぞれの蒸気タービンのタービン段落で膨張仕事をさせて発電機を駆動し、膨張仕事を終えた蒸気を復水器で凝縮させて復水にし、その復水を給水加熱器で再生させて給水にし、その給水を再びボイラに戻す構成にしている。

【0004】

また、蒸気タービンプラントには、機能、用途に応じて大小口径の異なる弁装置が数多く設けられている。

【0005】

これら弁装置の中で、特に、例えば、ボイラと高圧蒸気タービンとの間に設けられた主蒸気止め弁と蒸気制御弁（蒸気加減弁）とは、圧力 16.6 MPa～24.1 MPa、温度 538℃～566℃の超高圧、超高温の蒸気を取扱う関係上、耐圧構造の超大形の弁装置になっている。

【0006】

ここで、例えば、主蒸気止め弁は、起動運転時、蒸気を高圧蒸気タービンに逸早く供給し、負荷遮断時、急閉する ON-OFF タイプである。また、例えば、蒸気制御弁（蒸気加減弁）は、負荷の需要に応じて弁体を任意の弁開度で開口させて流量制御を行わせ、負荷遮断時、弁体を急速閉鎖させるコントロール弁タイプである。

【0007】

従来、これら主蒸気止め弁および蒸気制御弁（蒸気加減弁）は、高圧蒸気タービン入口前の別々の位置に設置されていたが、何分にも超大形であるが故に広い設置面積の確保が必要とされていた。

【0008】

しかし、最近では、主蒸気止め弁と蒸気制御弁（蒸気加減弁）とを組み合わせ一つの弁ケーシングに収容し、設置面積を少なくしてコンパクト化した、いわゆる組合せによる蒸気弁が実現しており、その構成として図 20～図 22 に示すものがある。

【0009】

なお、図 20 は、主蒸気止め弁と蒸気制御弁（蒸気加減弁）とを一つの弁ケーシングに収容した従来の蒸気弁を示す概念図であり、図 21 は主蒸気止め弁と蒸気制御弁（蒸気加減弁）とを一つの弁ケーシングに収容した従来の蒸気弁の主蒸気の流れを示す図であり、図 22 は、図 20 の A-A 矢視切断断面図である。

【0010】

例えば、主蒸気止め弁と、例えば、蒸気制御弁（蒸気加減弁）とを組み合わせた蒸気弁 1 は、主蒸気止め弁に相当する第 1 弁装置 2 を主蒸気上流側に配置し、蒸気制御弁（蒸気加減弁）に相当する第 2 弁装置 3 を主蒸気下流側に配置するとともに、第 1 弁装置 2 と第 2 弁装置 3 とを一つの弁ケーシング 4 に収容させたものである。

【0011】

第 1 弁装置 2 は、弁ケーシング 4 に第 1 主蒸気入口 5 と、第 2 弁装置 3 の第 2 主蒸気入口 7 に連通する第 1 主蒸気出口 6 とを備えるとともに、内部に酸化スケール等の不純物を除去するストレーナ 8 を収容している。

【0012】

また、第 1 弁装置 2 は、第 1 主蒸気出口 6 側に設けた第 1 弁座 9 に自在に接離させる第 1 弁体 10 と、第 1 弁棒 11 を介して第 1 弁体 10 を進退駆動させる第 1 駆動装置 12 とを備えている。

【0013】

一方、第 2 弁装置 3 は、弁ケーシング 4 の下流側に設けた第 2 主蒸気出口 13 と、この第 2 主蒸気出口 13 側に設けた第 2 弁座 14 に自在に接離させるとともに、スリーブ 15 を摺動する第 2 弁体 16 と、第 2 弁棒 17 を介して第 2 弁体 16 を進退駆動する第 2 駆動装置 17 とを備えている。

【0014】

このような構成を備えた蒸気弁 1 において、第 1 主蒸気入口 5 から弁ケーシング 4 に供給された主蒸気は、図 20 および図 22 に示すように、複数の微細な孔 18 を備えたストレーナ 8 の外側から内側に向って通過するとき、酸化スケール等の不純物を取り除いた後、第 1 弁棒 11 に沿って流れ、さらに第 2 弁装置 3 の第 2 主蒸気出口 13 を介して高圧蒸気タービンに供給される。

【0015】

そして、このような構成の蒸気弁 1 は、一つの弁ケーシング 4 に第 1 弁装置 2 と第 2 弁装置 3 とを収容させているから、コンパクト化できることは無論、第 1 弁装置 2 に非常時、主蒸気を瞬時に遮断させる機能を持たせ、第 2 弁装置 3 に流量制御させる機能をそれぞれ持たせているから、起動運転時、定格負荷運転時、

部分負荷運転時、緊急遮断運転時のいずれの運転でも迅速に対処することができる。

【0016】

なお、主蒸気止め弁と蒸気制御弁（蒸気加減弁）とを組み合わせ一つの弁ケーシングに收容した蒸気弁には、例えば、特開 2002-97903 号公報（特許公報 1 参照）等が開示されている。

【0017】

【特許公報 1】

特開 2002-97903 号公報

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

例えば、主蒸気止め弁と、例えば、蒸気制御弁（蒸気加減弁）とを組み合わせた蒸気弁 1 は、上述のとおり、数多くの利点を持っている反面、幾つかの問題を抱えており、その一つに圧力損失の低減化がある。

【0019】

図 20～図 22 で示した従来の蒸気弁 1 は、第 1 弁装置 2 の主蒸気通路と第 2 弁装置 3 の主蒸気通路と 2 箇所以上の鋭角的な曲りを備えているため、偏流による二次流れが発生し、この二次流れの速度欠損部分に別の主蒸気が流れ込み、第 2 弁装置 3 を出るときに旋回流が発生し、この旋回流のために圧力損失をより大きくしていた。

【0020】

この旋回流に基づく圧力損失は、数値流体解析やテスト等のデータからも確認されている。

【0021】

一般に、蒸気弁 1 の圧力損失は、1%低減化させると、蒸気タービンプラントのヒートレートが 0.1%以上向上すると言われており（ターボ機械第 30 巻第 7 号）、プラント熱効率の向上の点から、蒸気弁の圧力損失低減化が軽視できない重要な課題になっている。

【0022】

本発明は、このような背景技術に照らしてなされたもので、弁ケーシング内に収容するストレーナにおける主蒸気流れを効果的に制御することにより、より一層の圧力損失の低減化を実現させた蒸気弁を提供することを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項1に記載したように、弁座、弁体、弁棒、駆動装置で構成する第1弁装置と、弁座、弁体、弁棒、駆動装置で構成する第2弁装置とを、一つの弁ケーシングに組み込んだ蒸気弁において、前記弁ケーシング内に収容され、前記第1弁装置を包囲するストレーナに外側から内側に向って流れる主蒸気の流れの一部を阻止する閉鎖部を備えたものである。

【0024】

また、本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項2に記載したように、ストレーナに設けた閉鎖部は、主蒸気出口側と反対側の位置に備えたことを特徴とするものである。

【0025】

また、本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項3に記載したように、閉鎖部は、遮蔽板であり、この遮蔽板を主蒸気出口側と反対側の位置で、かつストレーナの外側に設けたものである。

【0026】

また、本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項4に記載したように、閉鎖部は、遮蔽板であり、この遮蔽板を主蒸気出口側と反対側の位置で、かつストレーナの内側に設けたものである。

【0027】

また、本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項5に記載したように、弁座、弁体、弁棒、駆動装置で構成する第1弁装置と、弁座、弁体、弁棒、駆動装置で構成する第2弁装置とを、一つの弁ケーシングに組み込んだ蒸気弁において、前記弁ケーシング内に収容され、前記第1弁装置を包囲するストレーナに外側から内側に向って流れる主蒸気の流れの主蒸気剥離域を発生させ

る案内板を備えたものである。

【0028】

また、本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項6に記載したように、主蒸気剥離域を発生させる案内板は、主蒸気出口側と反対側の位置で、かつストレーナの外側に設けたものである。

【0029】

また、本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項7に記載したように、弁座、弁体、弁棒、駆動装置で構成する第1弁装置と、弁座、弁体、弁棒、駆動装置で構成する第2弁装置とを、一つの弁ケーシングに組み込んだ蒸気弁において、前記弁ケーシング内に收容され、前記第1弁装置を包囲するストレーナに回転自在な閉止板を備えたものである。

【0030】

また、本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項8に記載したように、回転自在な閉止板は、非定常運転時、主蒸気入口に臨む位置に配置させ、定常運転時、主蒸気出口と反対側の位置に配置させたものである。

【0031】

また、本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項9に記載したように、弁座、弁体、弁棒、駆動装置で構成する第1弁装置と、弁座、弁体、弁棒、駆動装置で構成する第2弁装置とを、一つの弁ケーシングに組み込んだ蒸気弁において、前記一つの弁ケーシングに組み込んだ前記第1弁装置を縦置き形構造に形成して主蒸気の上流側に配置する一方、前記第2弁装置を横置き形構造に形成して前記第1弁装置の下流側に配置したものである。

【0032】

また、本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項10に記載したように、一侧に主蒸気入口と、他側の反対側で、かつ前記主蒸気入口に平行配置する主蒸気出口とをそれぞれ備えた弁ケーシングにストレーナを收容した蒸気弁において、前記ストレーナに前記主蒸気入口および前記主蒸気出口のそれぞれの軸線に対して交差する方向の位置に閉鎖部を備えたものである。

【0033】

また、本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項 11 に記載したように、閉鎖部は、遮蔽板であり、この遮蔽板をストレーナの外側に備えたものである。

【0034】

また、本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項 12 に記載したように、一側に主蒸気入口を、他側の反対側で、かつ前記主蒸気入口に平行配置する主蒸気出口とをそれぞれ備えた弁ケーシングにストレーナを収容した蒸気弁において、前記ストレーナを包囲して回転自在に摺動する回転遮蔽板と、この回転遮蔽板を駆動する駆動装置とを備えたものである。

【0035】

また、本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項 13 に記載したように、一側に主蒸気入口を、他側の反対側で、かつ前記主蒸気入口に平行配置する主蒸気出口とをそれぞれ備えた弁ケーシングにストレーナを収容した蒸気弁において、前記ストレーナを包囲する遮蔽板を挿入、拔出し自在にできる挿入、拔出し通路を弁蓋に備えたものである。

【0036】

また、本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項 14 に記載したように、回転遮蔽板および遮蔽板のうち、少なくともいずれか一方は、回転移動範囲を調整する調整ストッパを備えたものである。

【0037】

また、本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項 15 に記載したように、回転遮蔽板および遮蔽板のうち、少なくともいずれか一方は、回転移動範囲を調整する嵌合片を備えたものである。

【0038】

また、本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項 16 に記載したように、一側に主蒸気入口を、他側の反対側で、かつ前記主蒸気入口に平行配置する主蒸気出口とをそれぞれ備えた弁ケーシングにストレーナを収容した蒸気弁において、前記ストレーナの内側に遮蔽部を備えたものである。

【0039】

また、本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項 17 に記載したように、遮蔽部は、突出し片で作製し、弁座の上流側に設置したものである。

【0040】

また、本発明に係る蒸気弁は、上述の目的を達成するために、請求項 18 に記載したように、遮蔽部は、突出し片で作製し、弁座の下流側に設置したものである。

【0041】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る蒸気弁の実施形態を図面および図面に付した符号を引用して説明する。

【0042】

図 1 は、本発明に係る蒸気弁の第 1 実施形態を示す概念図である。

【0043】

本実施形態に係る蒸気弁 20 は、例えば、主蒸気止め弁と、例えば、蒸気制御弁（蒸気加減弁）とを組み合わせたもので、主蒸気止め弁に相当する第 1 弁装置 21 を上流側に配置し、蒸気制御弁（蒸気加減弁）に相当する第 2 弁装置 22 を主蒸気下流側に配置するとともに、第 1 弁装置 21 と第 2 弁装置 22 とを一つの弁ケーシング 23 に収容させたものである。

【0044】

第 1 弁装置 21 は、弁ケーシング 23 に第 1 主蒸気入口 24 と、第 2 弁装置 22 の第 2 主蒸気入口 26 に連通する第 1 主蒸気出口 25 とを備えるとともに、内部に酸化スケール等の不純物を除去するストレーナ 27 を収容している。

【0045】

また、第 1 弁装置 21 は、第 1 主蒸気出口 25 側に設けた第 1 弁座 28 に自在に接離させる第 1 弁体 29 と、第 1 弁棒 30 を介して第 1 弁体 29 を進退駆動させる第 1 駆動装置 31 とを備えている。ここで、第 1 弁体 29 を進退駆動させる第 1 駆動装置 31 を、第 1 蒸気入口 24 の軸線と交差する方向で、かつ弁ケーシング 23 の外側に設けたのは、弁ケーシング 23 内の主蒸気が流れる通路をより

広く確保させ、主蒸気の圧力損失を少なくさせるためである。

【0046】

一方、第2弁装置22は、弁ケーシング23の下流側に設けた第2主蒸気出口32と、この第2主蒸気出口32側に設けた第2弁座33に自在に接離させるとともに、スリーブ34を摺動する第2弁体35と、第2弁棒36を介して第2弁体35を進退駆動する第2駆動装置37とを備えている。

【0047】

他方、弁ケーシング23に収容する第1弁装置21のストレーナ27は、図2に示すように、例えば円筒等の筒体38の筒壁39に、主蒸気を外側から内側に案内する微細な透口40を第1弁棒30の軸長方向に沿って形成するとともに、筒壁39の一部、例えば第2弁装置22の第2主蒸気出口32と反対側の位置に主蒸気の流れを塞ぐ閉鎖部41を第1弁棒30の軸長方向に沿って設けている。

【0048】

このような構成を備えた蒸気弁20において、ストレーナ27に設けた閉鎖部41の位置と主蒸気の圧力損失との関係を図17～図19を用いて説明する。なお、図17は、ストレーナ27に設けた閉鎖部41の位置と主蒸気に発生する旋回スワール角の有無とを示す図であり、図18は、ストレーナ27を平面に展開したときの主蒸気の旋回スワール角を示す線図であり、図19は、ストレーナ27に設けた閉鎖部41の位置と圧力損失との関係を示す線図である。

【0049】

蒸気弁20は、図17に示すように、主蒸気入口45側のストレーナ27に設けた閉鎖部41をゼロ度とする位置を基準に置き、主蒸気出口46の反対側の位置を90度、主蒸気入口45の反対側の位置を180度、主蒸気出口46側に設けた閉鎖部41の位置を270度と設定した場合、閉鎖部41の位置が90度と270度とのそれぞれの位置で主蒸気の旋回流れがゼロであることが実験でわかった。図18は、実験から得たときのデータをプロットした旋回スワール角の線図で、位置90度と位置270度とを境に主蒸気の旋回スワール角が発生している。

【0050】

そして、ストレーナ 27 に設けた閉鎖部 41 の位置と主蒸気の圧力損失との関係を実験で調べてみると、図 19 に示すように、閉鎖部 41 を 90 度の位置に設置すると、主蒸気の圧力損失が極小値になっていることがわかった。

【0051】

このように、本実施形態に係る蒸気弁 20 は、弁ケーシング 23 に收容する第 1 弁装置 21 のストレーナ 27 における筒壁 39 に透口 40 を形成するとともに、筒壁 39 の残りの一部で、第 2 主蒸気出口 32 と反対側の位置に閉鎖部 41 を形成し、閉鎖部 41 で筒壁 39 の外側から内側に向う主蒸気の偏流に基づく二次流れの速度欠損部への別の主蒸気流れが入り込ませないように構成したので、主蒸気の旋回流れによる圧力損失をより一層低く抑えることができる。

【0052】

また、本実施形態に係る蒸気弁 20 は、主蒸気のより一層の圧力損失の低減化により、騒音の低減化と相俟って主蒸気の旋回流れによる不安定流れに基づく振動の発生を抑制することができる。

【0053】

なお、本実施形態は、第 2 弁装置 22 の第 2 主蒸気出口 32 と反対側の位置の筒壁 39 に閉鎖部 41 を形成したが、この例に限らず、閉鎖部 41 に代えて、例えば、図 3 に示すように、透口 40 を備えた筒壁 39 の外側で、第 2 主蒸気出口 32 と反対側の位置に遮蔽板 42 を設けてもよく、また、例えば、図 4 に示すように、透口 40 を備えた筒壁 39 の内側で、第 2 主蒸気出口 32 の反対側の位置に遮蔽板 42 を設けてもよく、さらに、例えば、図 5 に示すように、透口 40 を備えた筒壁 39 の外側で、第 2 弁装置 22 の第 2 主蒸気出口 32 と反対側の主蒸気剥離域 43 の上流側に、例えば翼形状の案内板 44 を設けてもよい。案内板 44 を設けると、主蒸気剥離域 43 が発生するものの、この領域は、図 19 に示すように圧力損失が少ない領域であるので、ストレーナ全体から見た場合、圧力損失増加につながらない。

【0054】

図 6 および図 7 は、本発明に係る蒸気弁の第 5 実施形態を示す概念図である。

【0055】

なお、図 6 は、本発明に係る蒸気弁の縦断面図であり、図 7 は、図 6 の C-C 矢視切断断面図である。また、第 1 実施形態の構成要素に対応する構成要素には同一符号を付す。

【0056】

本実施形態に係る蒸気弁 20 は、一側に主蒸気入口 45 を、他側の反対側で、かつ主蒸気入口 45 に平行配置する主蒸気出口 46 とをそれぞれ備えた弁ケーシング 23 に、複数の微細な透口 40 を備えた、例えば円筒状の筒体 38 で作製したストレーナ 27 と、弁座 47 に対し自在に接離する弁体 48 と、スリーブ 49 内を摺動し、弁体 48 を進退自在に駆動する弁棒 50 とで構成される。

【0057】

また、ストレーナ 27 は、図 7 に示すように、主蒸気入口 45 および主蒸気出口 46 のそれぞれの軸線に対して直角に交差する方向に閉鎖部 51a, 51b を備えている。

【0058】

このように、本実施形態に係る蒸気弁 20 は、弁ケーシング 23 に収容するストレーナ 27 に透口 40 を形成するとともに、主蒸気入口 45 および主蒸気出口 46 のそれぞれの軸線に対して、直角に交差する方向の位置に閉鎖部 51a, 51b を設け、これら閉鎖部 51a, 51b でストレーナ 27 の外側から内側に向かって流れる主蒸気の偏流に基づく二次流れの速度欠損部への別の主蒸気が入り込ませないように構成したので、主蒸気の旋回流れによる圧力損失をより一層低く抑えることができる。

【0059】

なお、本実施形態は、主蒸気入口 45 および主蒸気出口 46 のそれぞれの軸線に対して直角に交差する方向に閉鎖部 51a, 51b を設けたが、この例に限らず、閉鎖部 51a, 51b に代えて、例えば、図 8 に示すように、ストレーナ 27 の透口 40 の一部を塞ぐ遮蔽板 52a, 52b をストレーナ 27 の外側で、かつ主蒸気入口 45 および主蒸気出口 46 のそれぞれの軸線に直角に交差する位置に設けてもよい。

【0060】

図9は、本発明に係る蒸気弁の第7実施形態を示す概念図である。

【0061】

なお、図9中、(a)は、ストレーナに設けた閉鎖板を非定常運転時、主蒸気入口に臨む位置に移動させたときの蒸気弁の概念平面図であり、(b)は、ストレーナに設けた閉鎖板を定常運転時、主蒸気出口と反対側の位置に移動させたときの蒸気弁の概念平面図である。また、第1実施形態の構成要素に対応する構成要素には同一符号を付す。

【0062】

本実施形態に係る蒸気弁20は、ストレーナ27に設けた閉止板52を周方向に沿って回転自在に位置できる構成にしたもので、非定常運転時、図9(a)に示すように、主蒸気入口45に臨む位置に配置させ、定常運転時、図9(b)に示すように、主蒸気出口46と反対側の位置に配置させたものである。

【0063】

このように、本実施形態は、ストレーナ27に設けた閉止板52を周方向に沿って回転自在に移動できる構成にし、非定常運転時、閉止板52を主蒸気入口45に臨む位置に配置し、定常運転時、主蒸気出口46と反対側の位置に配置したので、非定常運転時、より多く発生する酸化スケール等の不純物のストレーナ27内部への流入を防止し、不純物による蒸気タービンの損傷を抑制し、定常運転時、ストレーナ27の外側から内側に向う主蒸気の偏流に基づく二次流れの速度欠損部への別の主蒸気の流れ込みを防止し、主蒸気の旋回流れによる圧力損失をより一層低く抑えることができる。

【0064】

図10は、本発明に係る蒸気弁の第8実施形態を縦断面図概念図である。なお、第1実施形態の構成要素に対応する構成要素には同一符号を付す。

【0065】

本実施形態に係る蒸気弁20は、主蒸気止め弁に相当する第1弁装置21を主蒸気入口14側に配置し、第1弁装置21に接続させる蒸気制御弁に相当する第2弁装置22を主蒸気出口46側に配置するとともに、第1弁装置21を縦置き形構造に形成し、第2弁装置22を横置き形構造に形成したものである。

【0066】

このように、本実施形態に係る蒸気弁 20 は、第 1 弁装置 21 を主蒸気入口 14 側に配置し、第 1 弁装置 21 に接続させる第 2 弁装置 22 を主蒸気出口 46 側に配置するとともに、第 1 弁装置 21 を縦置き形構造に形成し、第 2 弁装置 22 を横置き形構造に形成したので、主蒸気の主蒸気入口 45 から主蒸気出口 46 までの流れの蛇行回数を少なくさせて圧力損失を低く抑えることができる。

【0067】

図 11 は、本発明に係る蒸気弁の第 9 実施形態を示す概念図である。なお、第 1 実施形態の構成要素に対応する構成要素には同一符号を付す。

【0068】

本実施形態に係る蒸気弁 40 は、一側に主蒸気入口 45 を、他側の反対側で、かつ主蒸気入口 45 に平行配置する主蒸気出口 46 とをそれぞれ備えた弁ケーシング 23 に、複数の微細な透口 40 を備えた、例えば円筒状の筒体 38 で作製したストレーナ 27 と、弁座 47 に対し、自在に接離する弁体 48 と、スリーブ 49 内を摺動し、弁体 48 を進退自在に駆動する弁棒 50 と、ストレーナ 27 の外側を囲うように設けられ、透口 40 の一部を遮蔽しつつ、矢印 AR の方向に沿って回転する回転遮蔽板 54 と、この回転遮蔽板 54 を支持する支持板 55 と、この支持板 55 に回転軸 56 を介して回転駆動力を与える駆動装置 57 と、この駆動装置 57 に駆動指令を与える制御指令 58 とで構成される。

【0069】

このように、本実施形態に係る蒸気弁 20 は、ストレーナ 27 の外側を囲い、透口 40 の一部を遮蔽しつつ、回転する回転遮蔽板 54 と、制御指令 58 からの指令信号により回転遮蔽板 54 に回転駆動力を与える駆動装置 57 とを備えたので、プラントの運転状況に応じてストレーナ 27 の透口 40 を自在に位置を変えて塞ぐことができ、プラントの運転に則した対応を採ることができる。

【0070】

すなわち、蒸気弁 20 は、非定常運転時、回転遮蔽板 54 を、主蒸気入口 45 に臨む位置に移動させ、より多く発生する酸化スケール等の不純物をストレーナ 27 内部への流入を防止し、不純物による蒸気タービンの損傷を抑制することが

できる。

【0071】

また、定常運転時、蒸気弁 20 は、回転遮蔽板 54 を、ストレーナ 27 の外側から内側に向う主蒸気の偏流に基づく二次流れの速度欠損部への別の主蒸気の流れ込みの位置に移動させて主蒸気の旋回流れによる圧力損失をより一層低く抑えることができる。

【0072】

図 12 は、本発明に係る蒸気弁の第 10 実施形態を示す概念図である。なお、第 1 実施形態の構成要素に対応する構成要素には同一符号を付す。

【0073】

本実施形態に係る蒸気弁 20 は、第 9 実施形態で示す構成とほぼ同様に、一側に主蒸気入口 45 を、他側の反対側で、かつ主蒸気入口 45 に平行配置する主蒸気出口 46 とをそれぞれ備えた弁ケーシング 23 に、複数の微細な透口 40 を備えた、例えば円筒状の筒体 38 で作製したストレーナ 27 と、弁座 47 に対し、自在に接離する弁体 48 と、スリーブ 49 内を摺動し、弁体 48 を進退自在に駆動する弁棒 50 と、ストレーナ 27 の透口 40 の一部を塞ぐ遮蔽板 59 と、遮蔽板 59 を弁蓋 60 を介して支持固定する押え板 62 と、弁蓋 60 に設けられ、遮蔽板 59 を挿入、拔出し自在にできる挿入拔出し通路 61 とで構成される。

【0074】

このように、本実施形態に係る蒸気弁 20 は、ストレーナ 27 の透口 40 の一部を塞ぐ遮蔽板 59 を、着脱自在にできる挿入拔出し通路 61 を弁蓋 60 に設けたので、遮蔽板 59 の分解、組立に際して容易に行うことができ、作業員の労力をより一層軽減させることができる。

【0075】

図 13 は、本発明に係る蒸気弁の第 11 実施形態を示す一部切断概念平面図である。なお、第 1 実施形態の構成要素に対応する構成要素には同一符号を付す。

【0076】

本実施形態に係る蒸気弁 20 は、一側に主蒸気弁 45 を、他側の反対側に主蒸気出口 46 とをそれぞれ備えた弁ケーシング 23 に、複数の微細な透口 40 を備

えた、例えば円筒状の筒体 38 で作製したストレーナ 27 を收容させるとともに、このストレーナ 27 の外側に設けられ、ストレーナ 27 の透口 40 の一部を塞ぐ遮蔽板 52 a, 52 b の移動を適正な範囲内に移動調整できる調整ストッパ 63 a, 63 b を弁蓋 60 に設けたものである。

【0077】

このように、本実施形態に係る蒸気弁 20 は、ストレーナ 27 の透口 40 の一部を塞ぐ遮蔽板 52 a, 52 b の移動を適正な範囲内に移動調整する調整ストッパ 63 a, 63 b を弁蓋 60 に備えたので、ストレーナ 27 の外側から内側に流入する主蒸気のせき止め位置を適正位置に調整して主蒸気の旋回流れの発生を抑制することができ、主蒸気の旋回流れの発生の抑制に基づく圧力損失をより一層低く押えることができる。

【0078】

なお、本実施形態に係る蒸気弁 20 は、ストレーナ 27 の透口 40 の一部を塞ぐ遮蔽板 52 a, 52 b の移動を適正な範囲に移動調整する調整ストッパ 63 a, 63 b を弁蓋 60 に備えたが、この例に限らず、例えば図 14 に示すように、遮蔽板 52 a, 52 b に嵌合片 64 a, 64 b を設け、嵌合片 64 a, 64 b を弁蓋 60 に設けた嵌合穴（図示せず）に嵌合させて遮蔽板 52 a, 52 b の移動を調整してもよい。

【0079】

図 15 は、本発明に係る蒸気弁の第 13 実施形態を示す概念図である。なお、第 1 実施形態の構成要素に対応する構成要素には同一符号を付す。

【0080】

本実施形態に係る蒸気弁 20 は、第 9 実施形態で示す構成とほぼ同様に、一側に主蒸気入口 45 を、他側の反対側で、かつ主蒸気入口 45 に平行配置する主蒸気出口 46 とをそれぞれ備えた弁ケーシング 23 に、複数の微細な透口 40 を備えた、例えば円筒状の筒体 38 で作製したストレーナ 27 と、弁座 47 に対し、自在に接離する弁体 48 と、スリーブ 49 内を摺動し、弁体 48 を進退自在に駆動する弁棒 50 と、ストレーナ 27 の内側の弁座 47 の上流側で、かつ主蒸気入口 45 側の反対側に設けられ、例えば、突出し片 65 で作製した遮蔽部 66 とで

構成される。

【0081】

このように、本実施形態に係る蒸気弁20は、ストレーナ27の内側の弁座47の上流側で、かつ主蒸気入口45側の反対側に、突出し片65で作製した遮蔽部66を設けたので、ストレーナ27の外側から内側に向って流れる主蒸気の偏流に基づく二次流れの速度欠損部への別の主蒸気の流れ込みを防止し、主蒸気の旋回流れによる圧力損失をより一層低く抑えることができる。

【0082】

なお、本実施形態は、ストレーナ27の内側の弁座47の上流側で、かつ主蒸気入口45側の反対側に遮蔽部66を設けたが、この例に限らず、例えば、図16に示すように、例えば、突出し片65で作製した遮蔽部66を弁座47の下流側に設けてもよい。

【0083】

【発明の効果】

以上の説明のとおり、本発明に係る蒸気弁は、一つの弁ケーシング内に、機能、用途の異なる弁装置を組み込んだので、設置面積をより一層少なくすることができ、起動運転時、定格運転時、部分負荷運転時、緊急遮断運転のいずれの運転時でも迅速に対処することができる。

【0084】

また、本発明に係る蒸気弁は、弁ケーシング内に收容し、主蒸気が外側から内側に向って流れるストレーナに、主蒸気の流れの一部を阻止する手段を備え、主蒸気の流れの一部を阻止する手段をストレーナの適切な位置に設けたので、ストレーナの外側から内側に向って流れる主蒸気の偏流に基づく二次流れの速度欠損部への別の主蒸気の流れ込みを防止し、主蒸気の旋回流れによる圧力損失をより一層低く抑えることができる。

【0085】

また、本発明に係る蒸気弁は、主蒸気のより一層の圧力損失の低減化を図ったので、騒音の低減化と相俟って主蒸気の旋回流れによる不安定流れに基づく振動の発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明に係る蒸気弁の第 1 実施形態を示す概念図。

【図 2】

図 1 の B-B 矢視方向から見た切断断面図。

【図 3】

本発明に係る蒸気弁の第 2 実施形態を示す概念平面図。

【図 4】

本発明に係る蒸気弁の第 3 実施形態を示す概念平面図。

【図 5】

本発明に係る蒸気弁の第 4 実施形態を示す概念平面図。

【図 6】

本発明に係る蒸気弁の第 5 実施形態を示す概念図。

【図 7】

図 6 の C-C 矢視方向から見た切断断面図。

【図 8】

本発明に係る蒸気弁の第 6 実施形態を示す概念平面図。

【図 9】

本発明に係る蒸気弁の第 7 実施形態を示す概念図で、(a) は、ストレーナに設けた閉鎖板を非定常運転時、主蒸気入口に臨む位置に移動させたときの蒸気弁の概念平面図であり、(b) は、ストレーナに設けた閉鎖板を定常運転時、主蒸気出口と反対側の位置に移動させたときの蒸気弁の概念平面図。

【図 10】

本発明に係る蒸気弁の第 8 実施形態を示す概念図。

【図 11】

本発明に係る蒸気弁の第 9 実施形態を示す概念図。

【図 12】

本発明に係る蒸気弁の第 10 実施形態を示す概念図。

【図 13】

本発明に係る蒸気弁の第 1 1 実施形態を示す一部切断概念平面図。

【図 1 4】

本発明に係る蒸気弁の第 1 2 実施形態を示す分解斜視図。

【図 1 5】

本発明に係る蒸気弁の第 1 3 実施形態を示す概念図。

【図 1 6】

本発明に係る蒸気弁の第 1 4 実施形態を示す概念図。

【図 1 7】

本発明に係る蒸気弁において、ストレーナに設けた閉鎖部の位置と主蒸気が発生する旋回スワール角の有無とを示す図。

【図 1 8】

本発明に係る蒸気弁において、ストレーナを平面に展開したときの主蒸気の旋回スワール角を示す線図。

【図 1 9】

本発明に係る蒸気弁において、ストレーナに設けた閉鎖部の位置と圧力損失との関係を示す線図。

【図 2 0】

従来の蒸気弁を示す概念図。

【図 2 1】

従来の蒸気弁において、機能、用途の異なる弁装置を組み込んだ概念図。

【図 2 2】

図 2 0 の A-A 矢視方向から見た切断断面図。

【符号の説明】

- 1 蒸気弁
- 2 第 1 弁装置
- 3 第 2 弁装置
- 4 弁ケーシング
- 5 第 1 主蒸気入口
- 6 第 1 主蒸気出口

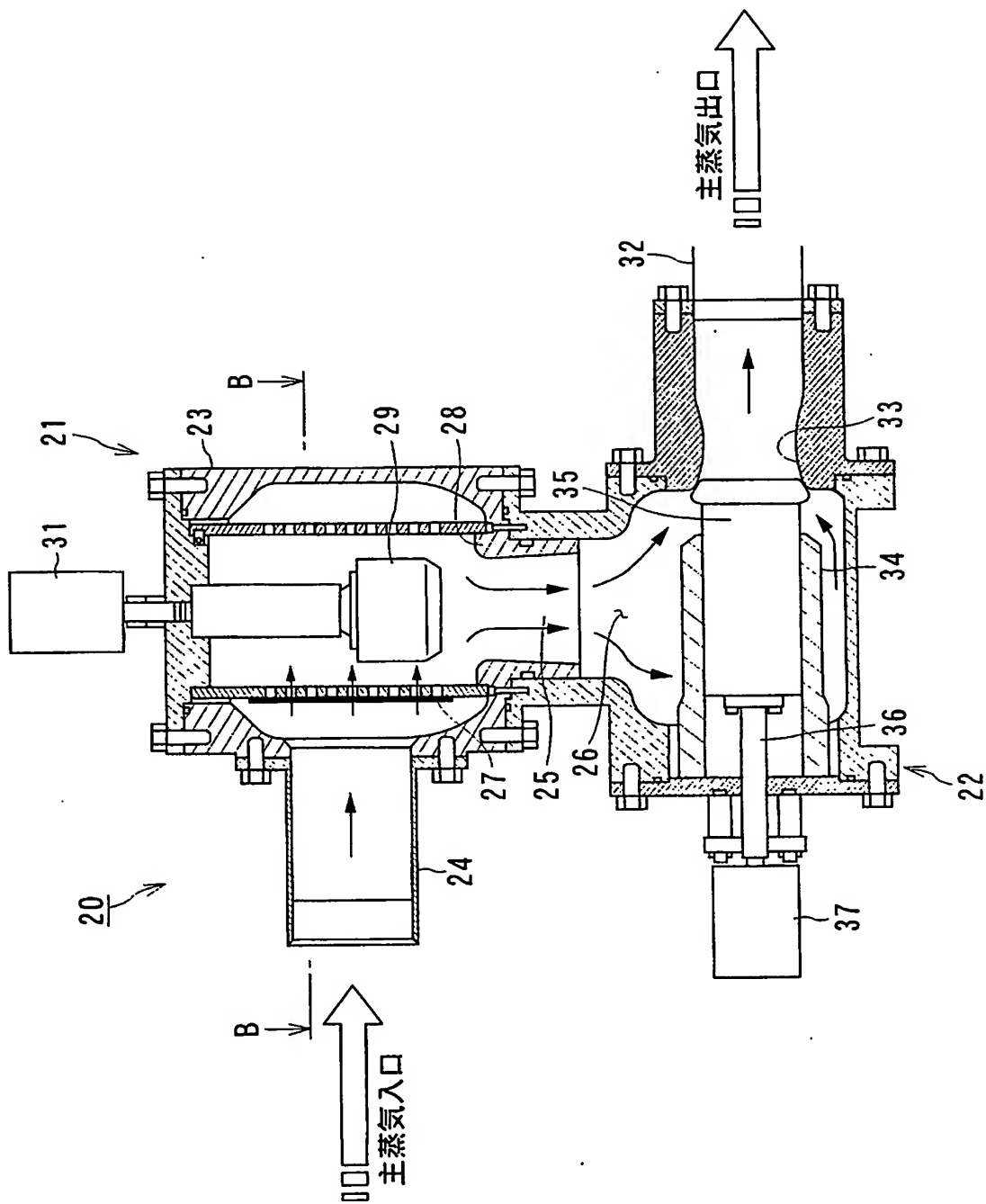
- 7 第2主蒸気入口
- 8 ストレーナ
- 9 第1弁座
- 10 第1弁体
- 11 第1弁棒
- 12 第1駆動装置
- 13 第2主蒸気出口
- 14 第2弁座
- 15 スリーブ
- 16 第2弁体
- 17 第2弁棒
- 18 第2駆動装置
- 20 蒸気弁
- 21 第1弁装置
- 22 第2弁装置
- 23 弁ケーシング
- 24 第1主蒸気入口
- 25 第1主蒸気出口
- 26 第2主蒸気入口
- 27 ストレーナ
- 28 第1弁座
- 29 第1弁体
- 30 第1弁棒
- 31 第1駆動装置
- 32 第2主蒸気出口
- 33 第2弁座
- 34 スリーブ
- 35 第2弁体
- 36 第2弁棒

- 37 第2駆動装置
- 38 筒体
- 39 筒壁
- 40 透口
- 41 閉鎖部
- 42 遮蔽板
- 43 主蒸気剥離域
- 44 案内板
- 45 主蒸気入口
- 46 主蒸気出口
- 47 弁座
- 48 弁体
- 49 スリーブ
- 50 弁棒
- 51 a, 51 b 閉鎖部
- 52 a, 52 b 遮蔽板
- 53 閉止板
- 54 回転遮蔽板
- 55 支持板
- 56 回転軸
- 57 駆動装置
- 58 制御指令
- 59 遮蔽板
- 60 弁蓋
- 61 挿入拔出し通路
- 62 押え板
- 63 a, 63 b 調整ストッパ
- 64 a, 64 b 嵌合片
- 65 突出し片

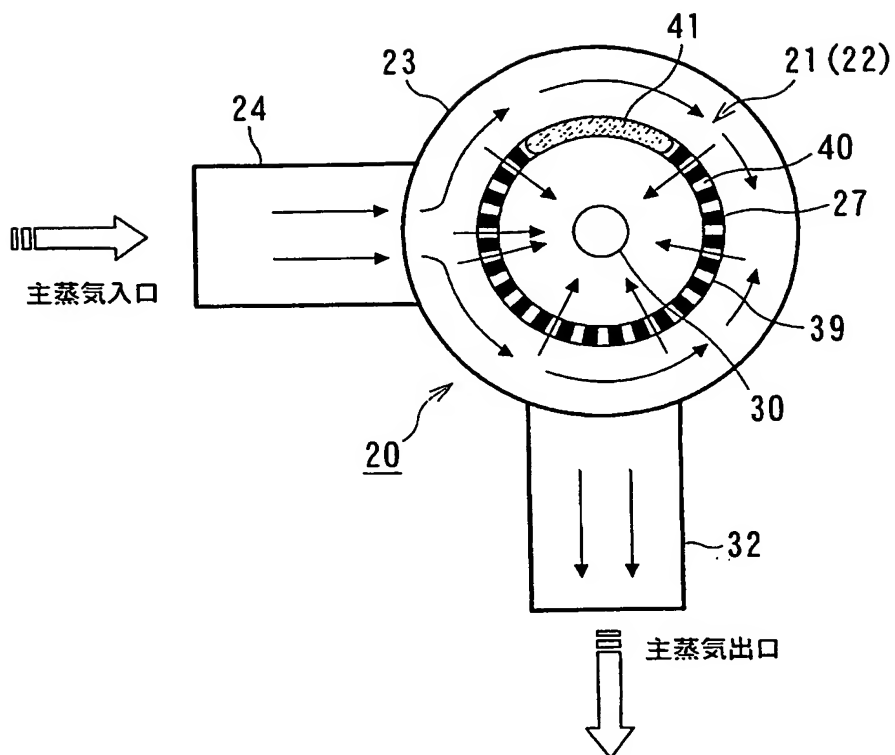
6 6 遮蔽部

【書類名】 図面

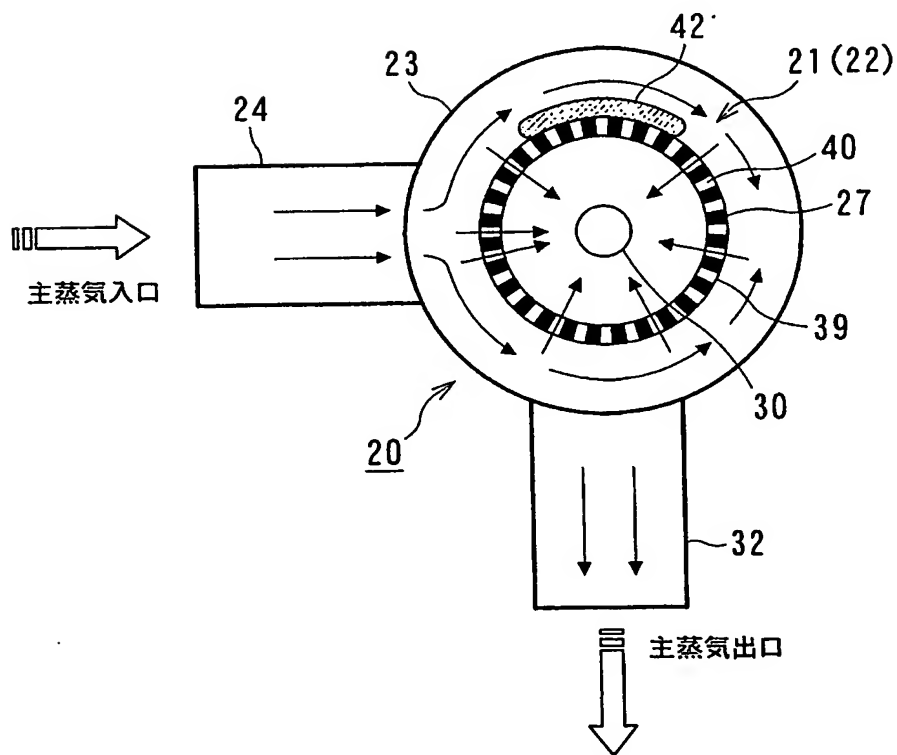
【図 1】



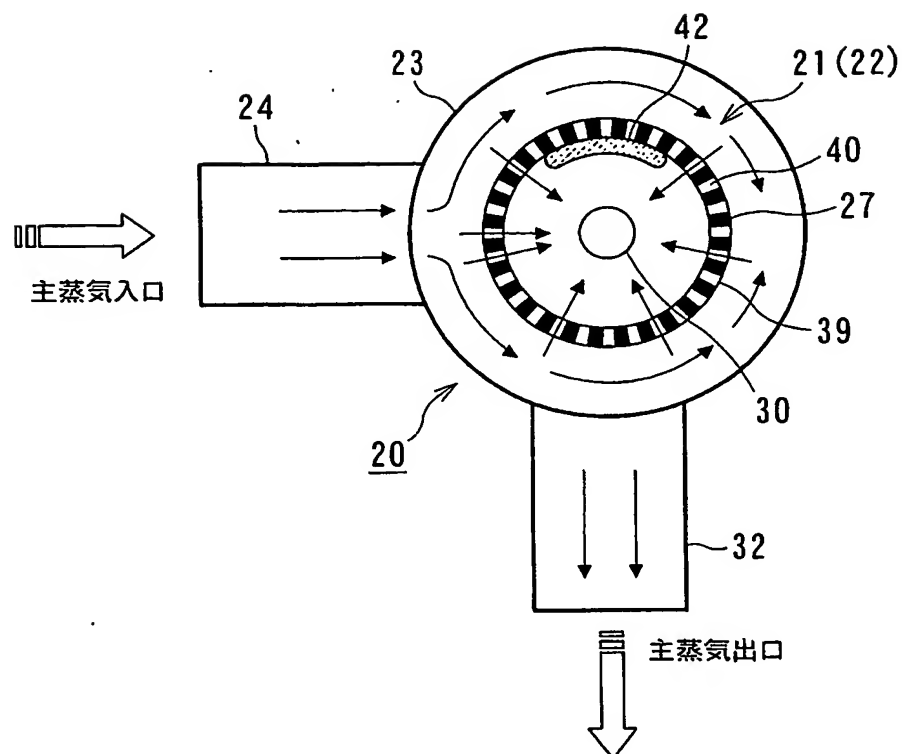
【図 2】



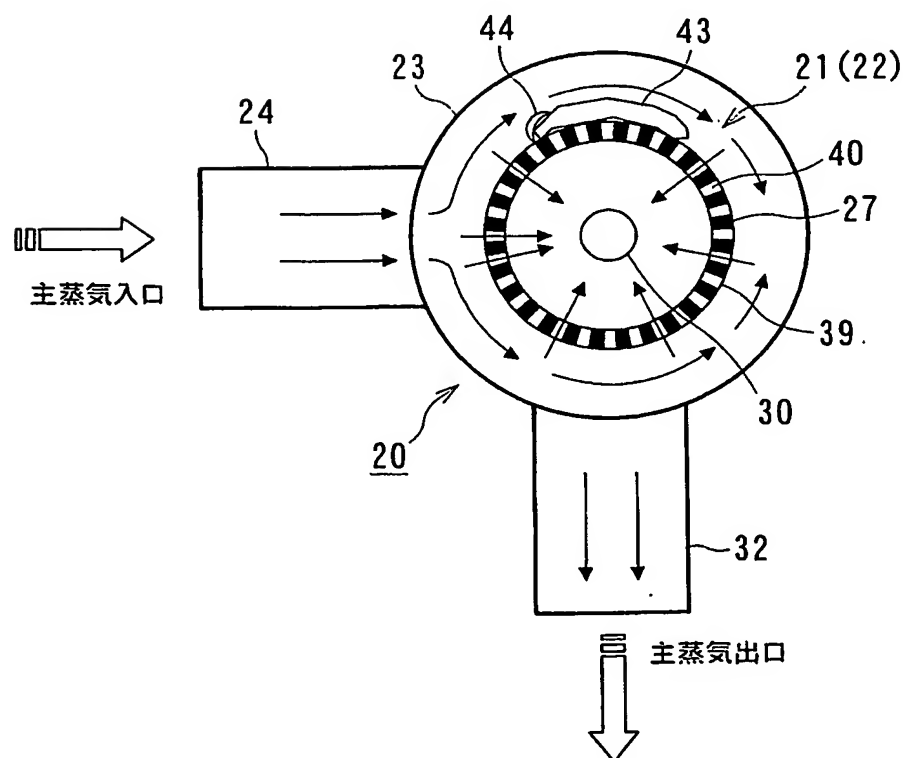
【図 3】



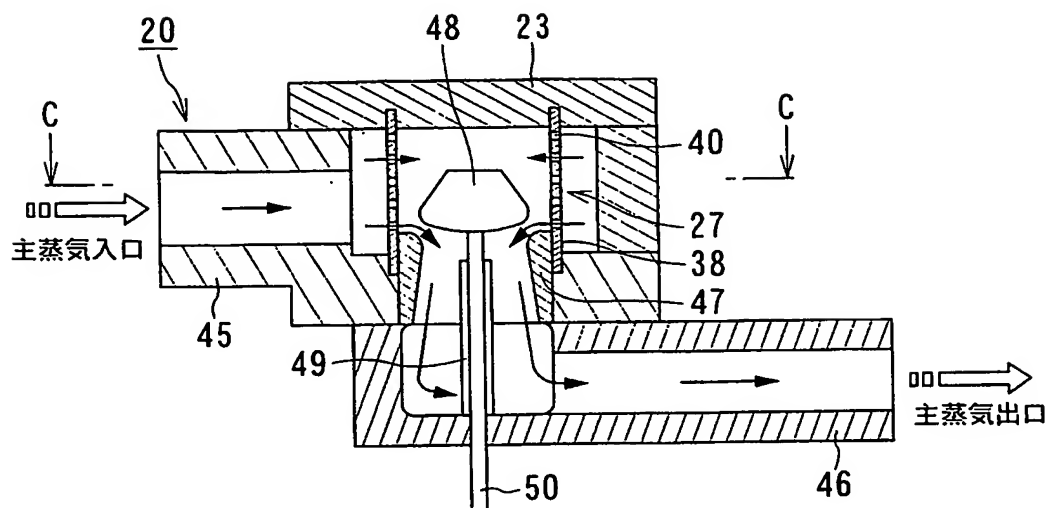
【図 4】



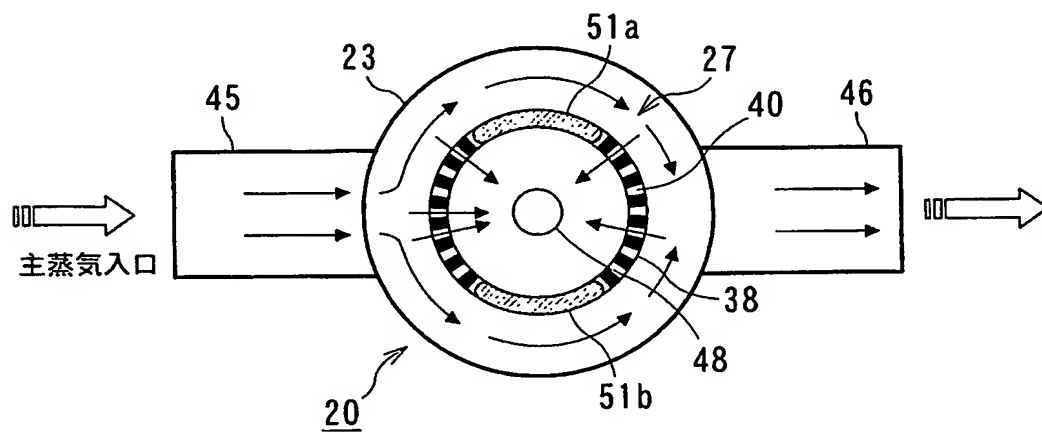
【図 5】



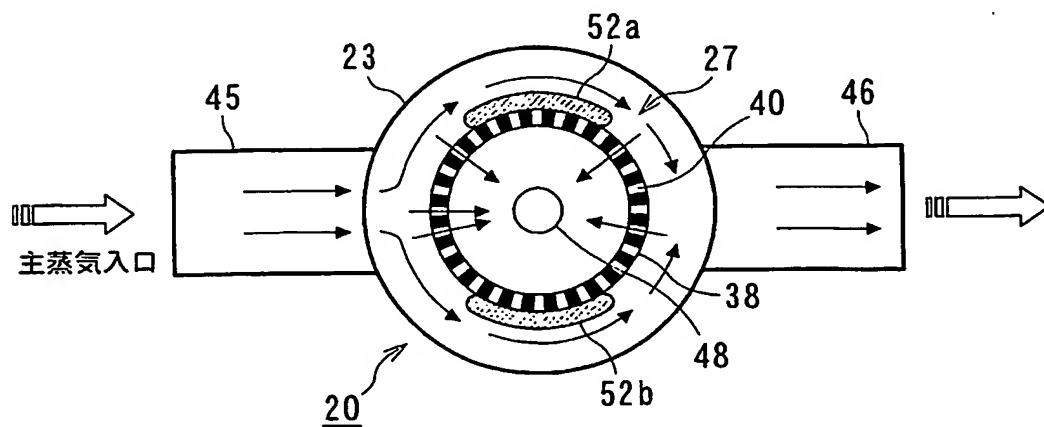
【図 6】



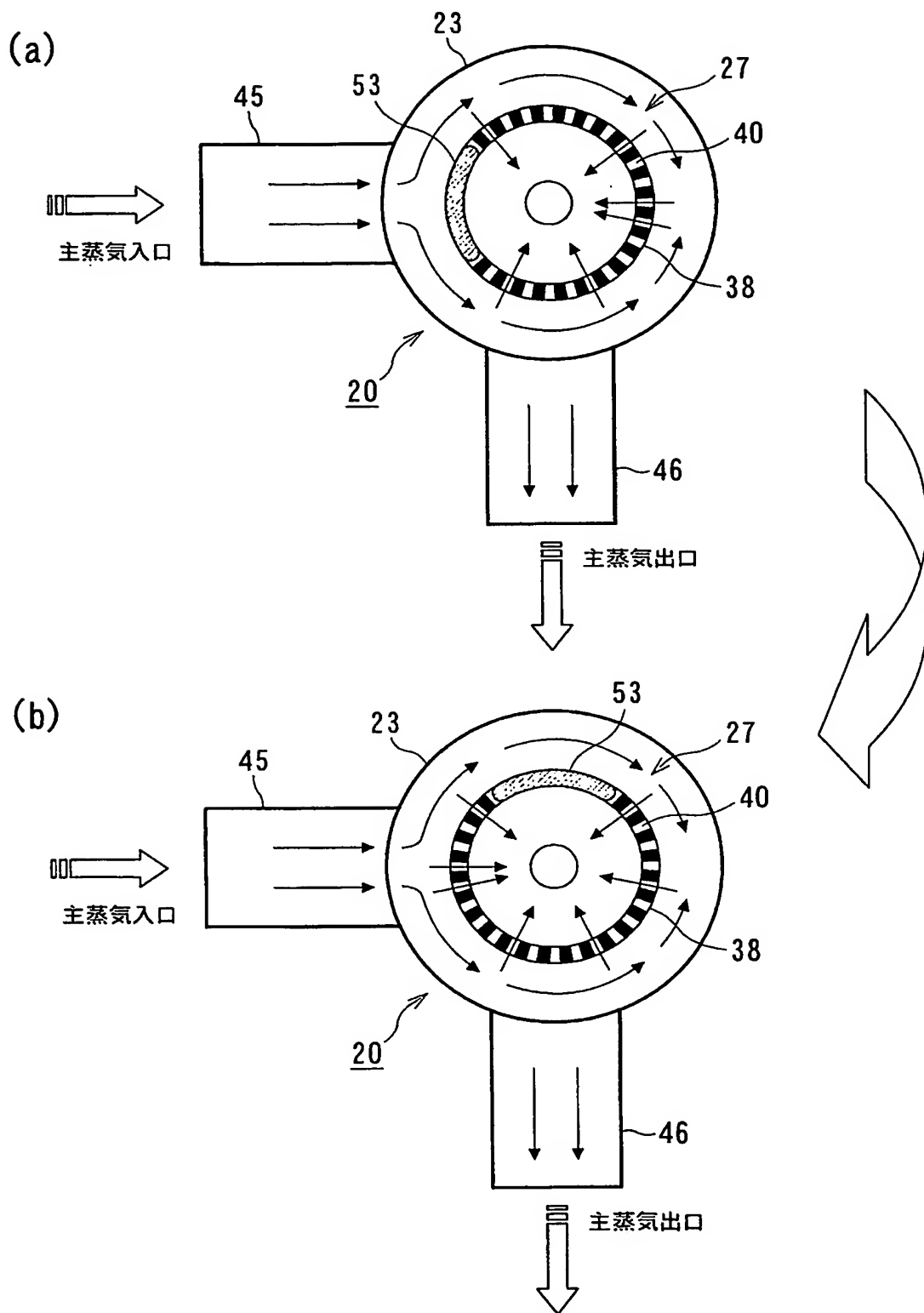
【図 7】



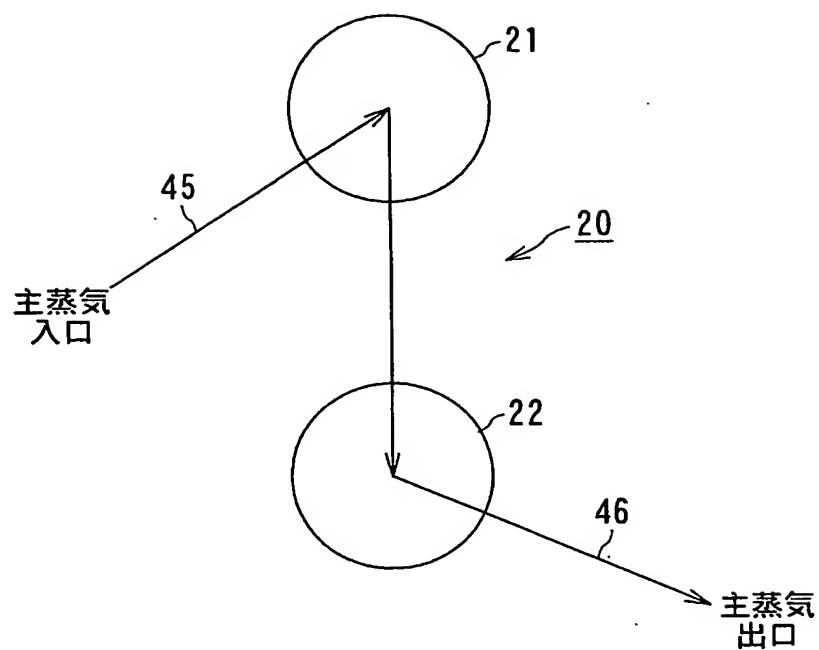
【図 8】



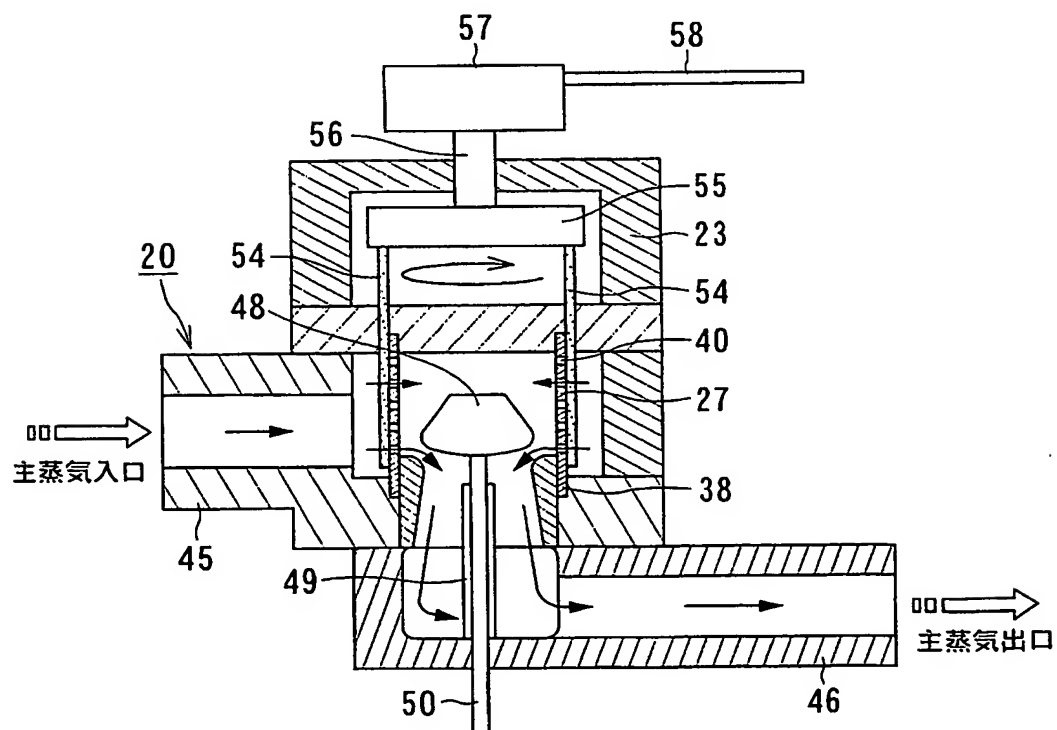
【図 9】



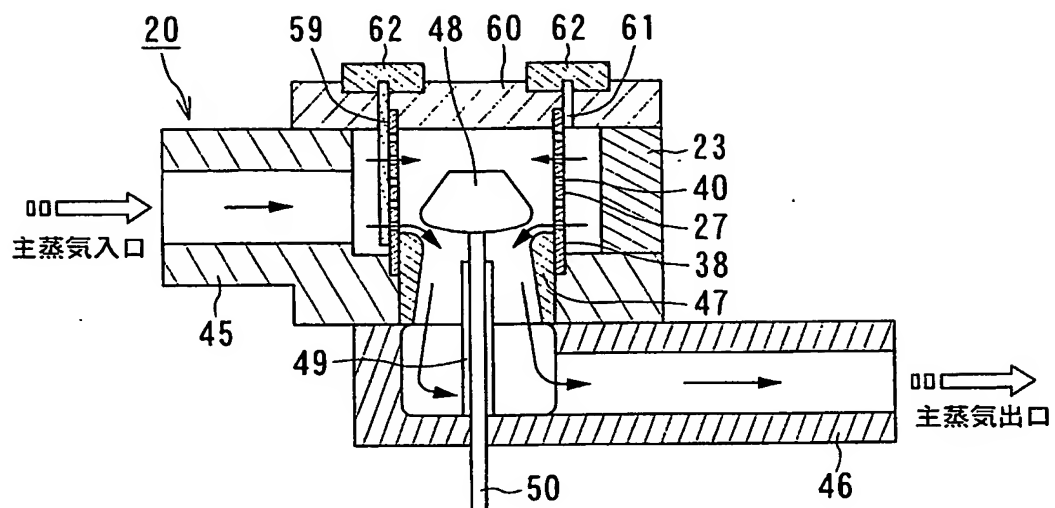
【図 10】



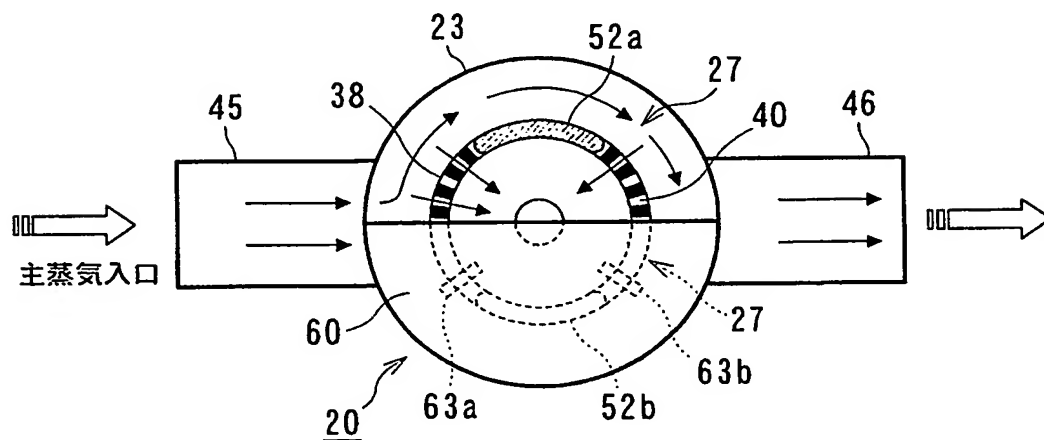
【図 11】



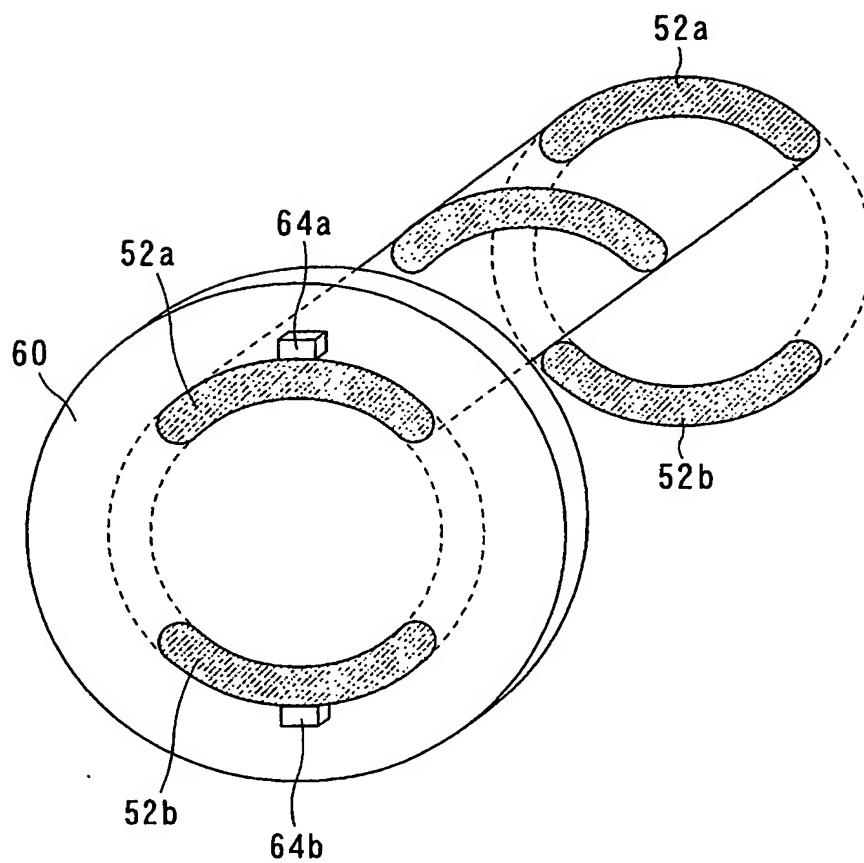
【図 12】



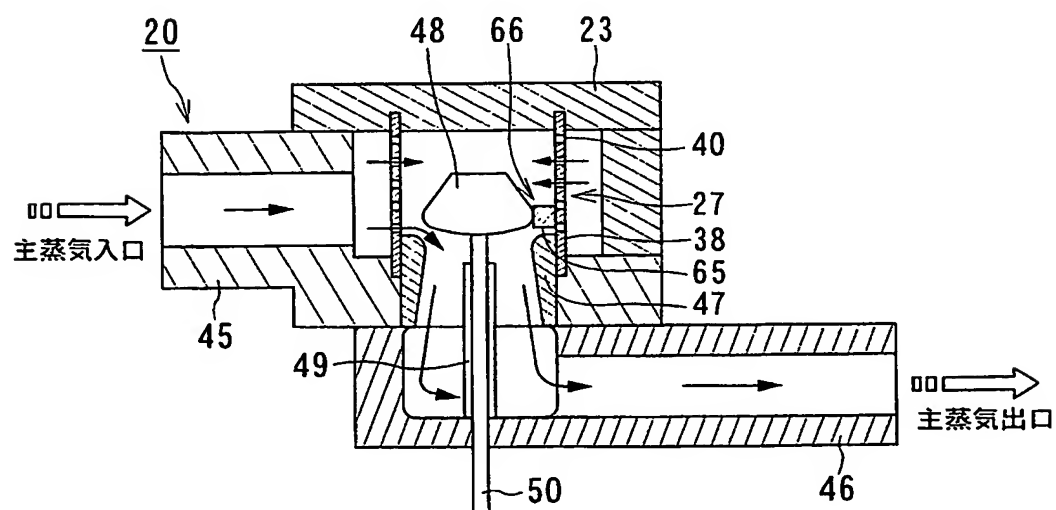
【図 13】



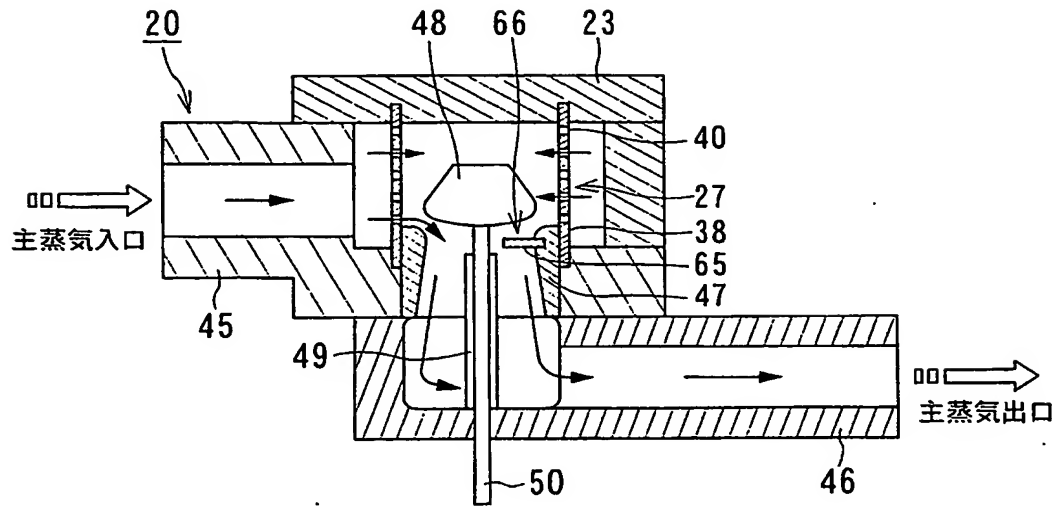
【図 14】



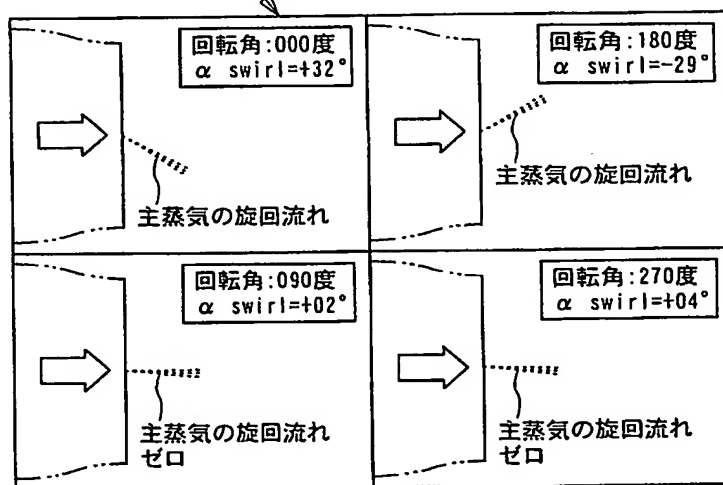
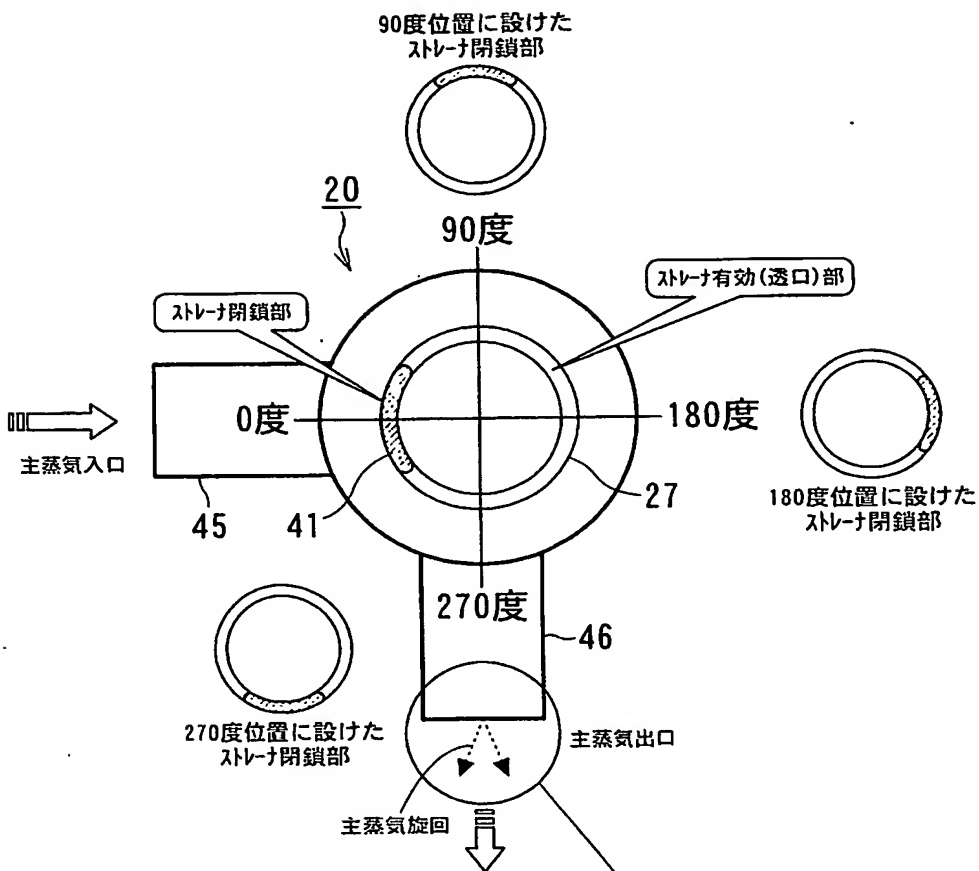
【図 15】



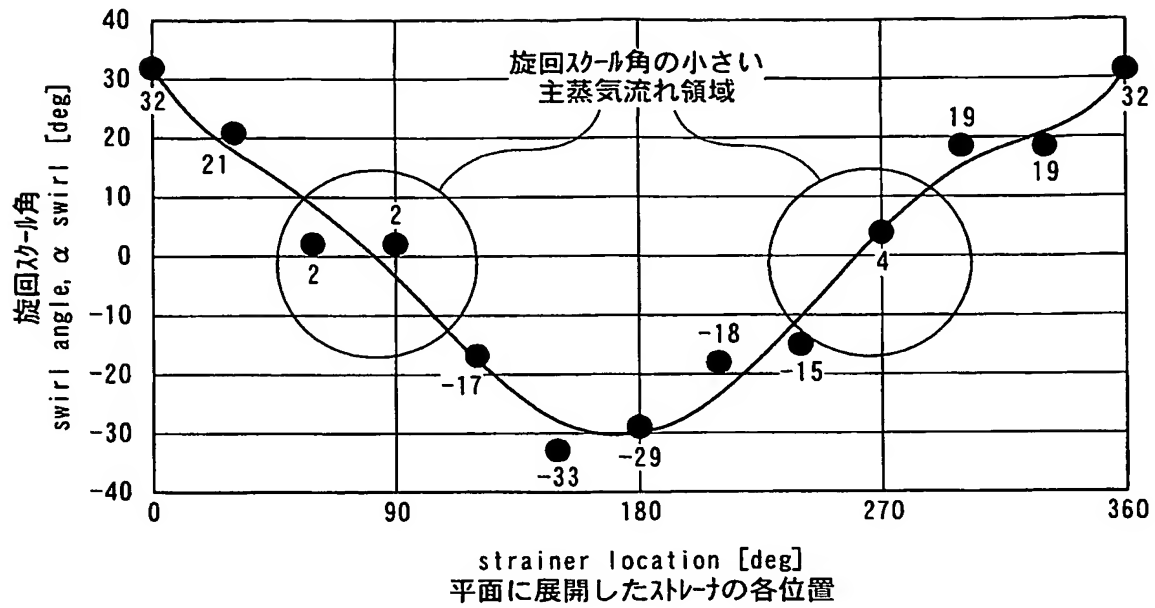
【図 16】



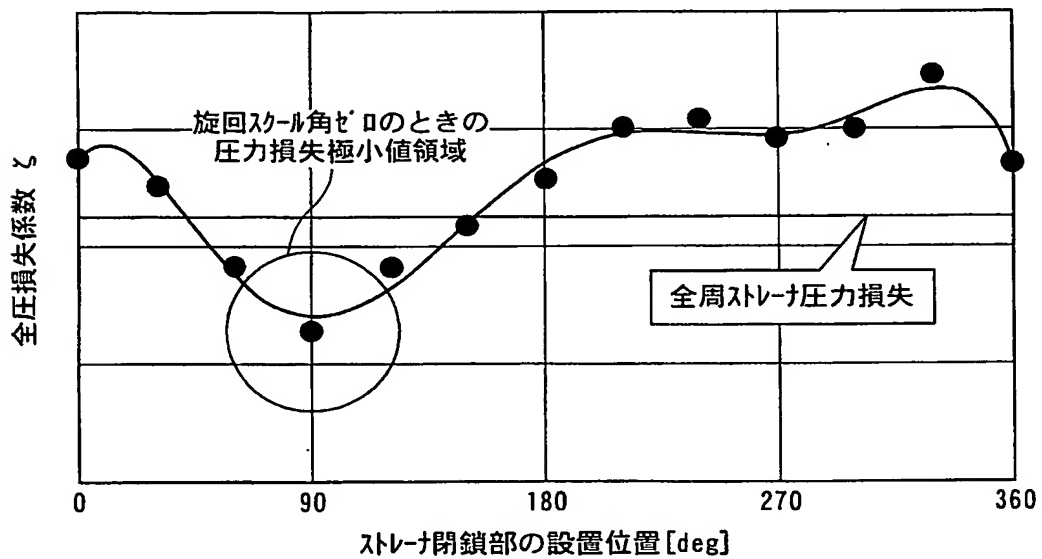
【図 17】



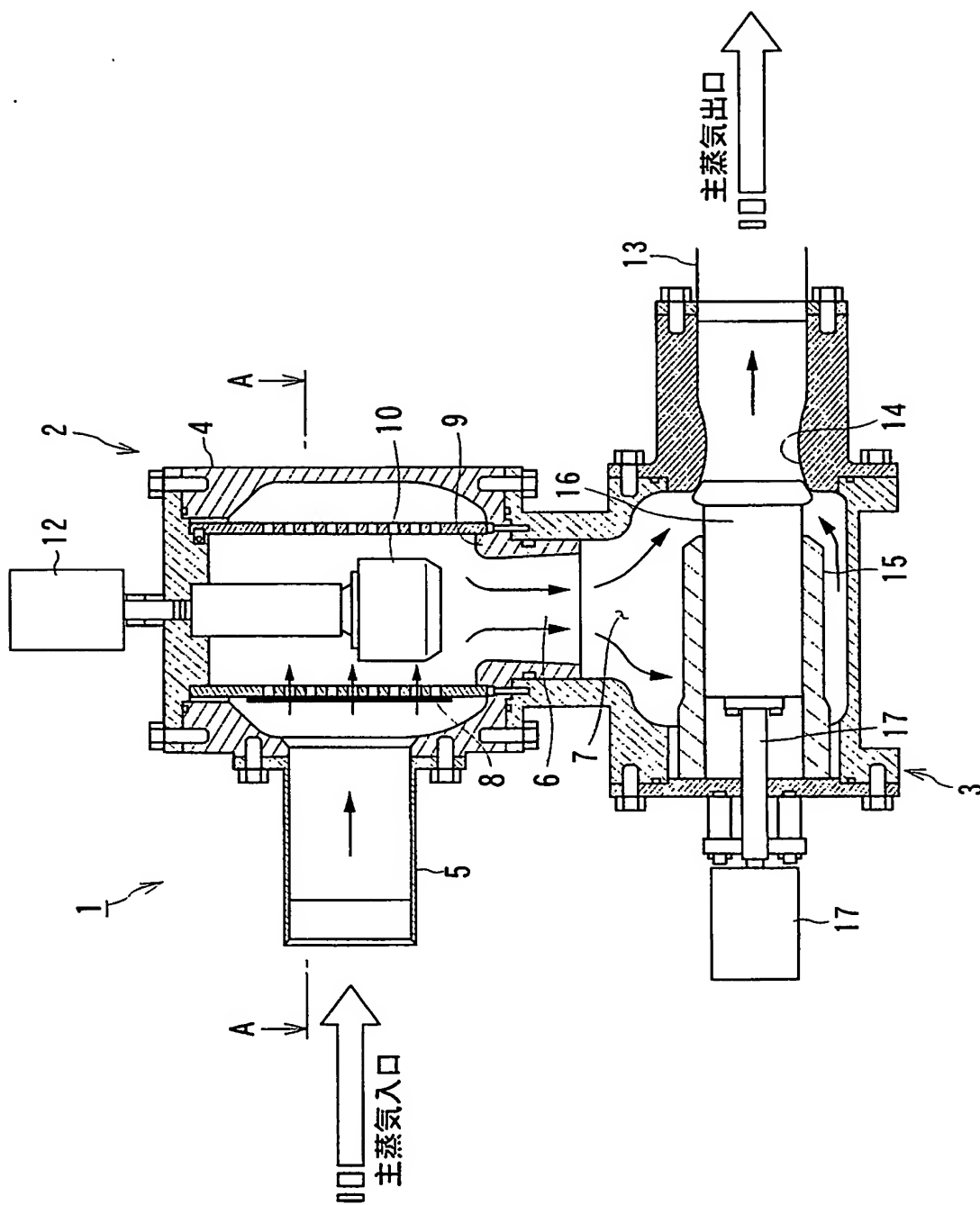
【図 18】



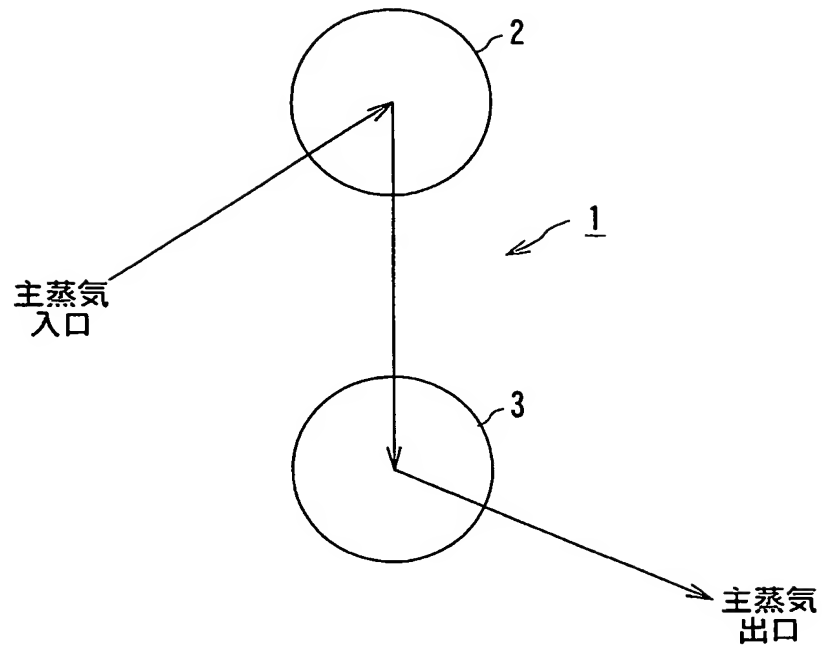
【図 19】



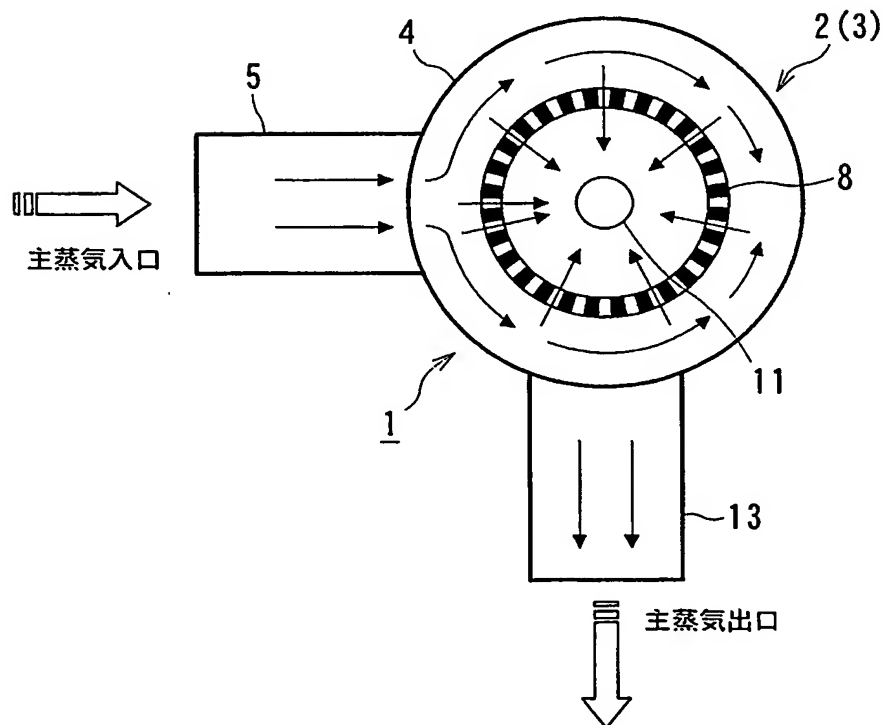
【図 20】



【図 2 1】



【図 2 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 弁ケーシング内に収容するストレーナにおける主蒸気流れを効果的に制御することにより、より一層の圧力損失の低減化を実現させた蒸気弁を提供する。

【解決手段】 本発明に係る蒸気弁は、弁ケーシング 2 3 内に収容するストレーナ 2 7 の外側から内側に向かって流れる主蒸気の流れの一部を阻止する閉鎖部 4 1 を備えた。

【選択図】 図 2

特願 2002-314815

出願人履歴情報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日

2001年 7月 2日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目1番1号

氏 名

株式会社東芝

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.